



(51) Classification internationale des brevets :
F24J 3/08 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2012/002225

(22) Date de dépôt international :
24 mai 2012 (24.05.2012)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
11/01609 25 mai 2011 (25.05.2011) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : S.A.
RYB [FR/FR]; 33, route de Grenoble, Les Apprêts, F-
38590 Saint Etienne de St Geoirs (FR).

(72) Inventeur; et

(75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : PALO-
MARES, Marc [FR/FR]; 120, cours Bérriat, F-38000 Gre-
noble (FR).

(74) Mandataire : SCHUFFENECKER, Thierry; 120, che-
min de la Maure, F-06800 Cagnes sur Mer (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

(54) Title : GEOTHERMAL PROBE BASE AND METHOD FOR PLACING SAME

(54) Titre : PIED DE SONDE GEOTHERMIQUE ET PROCEDE DE MISE EN PLACE

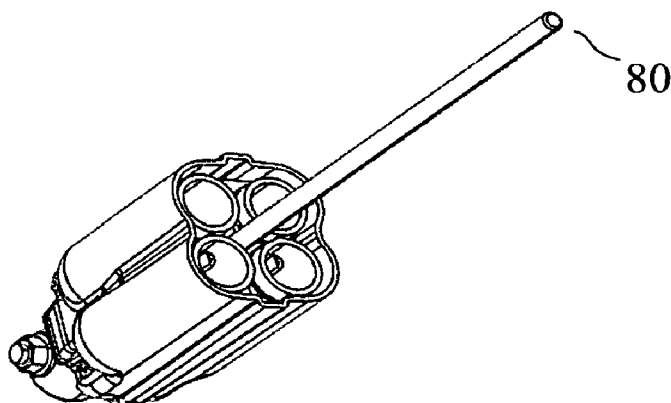


Fig. 8

(57) Abstract : The invention relates to a geothermal probe base including two tubular portions (10, 20) that have axes that are parallel to a longitudinal axis and that are intended for the connection of two ducts for respectively feeding and discharging a heat-carrier fluid, wherein said tubular portions communicate with each other via an opening arranged in the side wall of each of said tubular portions so as to define two lower chambers for depositing impurities in suspension in the heat-carrier fluid. In one embodiment, the two members assembled so as to face each other are protected by a protection shield.

(57) Abrégé : Un élément de pied de sonde géothermique comprenant deux portions tubulaires (10, 20) présentant des axes parallèle à un axe longitudinal et destinées au raccordement de deux conduits, respectivement d'amenée et de retour de fluide caloporteur, lesdites portions tubulaires communiquant l'une avec l'autre au moyen d'une ouverture disposée sur la paroi latérale des deux portions tubulaires, de manière à délimiter deux cavités basses pour le dépôt des impuretés en suspension au sein du fluide caloporteur. Dans un mode de réalisation, l'on vient protéger deux éléments assemblés face à face au moyen d'un bouclier de protection.

Pied de sonde géothermique et procédé de mise en place

5

Domaine technique de l'invention

La présente invention concerne un pied de sonde géothermique, une sonde géothermique comportant un tel dispositif, ainsi qu'un procédé de mise en place
10 d'une telle sonde.

Etat de la technique

15

L'épuisement des ressources énergétiques fossiles et le développement des énergies renouvelable a suscité un intérêt grandissant pour la géothermie qui, comme on le sait, constitue un moyen naturel pour le captage des calories présentes dans le sol.

20

Deux techniques classiques se distinguent selon que l'on organise un réseau de conduites horizontalement ou verticalement.

25

La technique horizontale consiste à venir poser un réseau de conduites enfouies dans le sol à une profondeur comprise entre environ 60cm et 120 cm. Cette technique bien connue présente, comme on le sait, l'inconvénient d'une emprise significative sur la surface du terrain.

30

Pour réduire cette emprise, l'on généralise de plus en plus une technique verticale consistant à forer ou carotter un trou sur plusieurs dizaines de mètre de profondeur pour venir y enfouir, verticalement, une sonde géothermique.

La sonde géothermique comporte une conduite d'amenée de fluide caloporteur et une conduite de retour de fluide caloporteur, les deux conduites étant donc enfouies verticalement dans le trou de forage et raccordées en partie basse au moyen d'un pied de sonde.

5

De manière très classique, le pied de sonde est un raccord se présentant sous la forme d'un « U » permettant l'écoulement du fluide caloporteur provenant de la conduite d'amenée vers la conduite de retour.

10

L'on peut citer à titre d'exemple les antériorités suivantes :

La demande de brevet EP1387130 décrit un pied de sonde géothermique permettant le raccord de deux paires de conduit et comportant un élément de fixation.

15

La demande de brevet EP2273213 décrit un dispositif de raccordement monobloc comportant deux portions tubulaires, respectivement d'amenée de fluide et de retour, dont la portion tubulaire d'amenée du fluide comporte, au niveau de son extrémité, une ouverture latérale débouchant dans la portion tubulaire de retour du fluide. Ce dispositif présente une configuration très asymétrique et, en outre, ne permet pas une protection renforcée du pied de sonde lors de son enfouissement.

20

Il est souhaitable d'accroître le volume de décantation permettant le dépôt des particules et impuretés, mais également d'accroître la protection du pied de sonde lors de la mise en place de cette dernière dans le puits de forage.

25

Tel est l'objet de la présente invention.

30

Exposé de l'invention

La présente invention a pour but un pied de sonde destiné au raccordement
5 de deux paires de conduits d'amenée et de retour de fluide caloporteur faciles à
mettre en place et ce sans outils spécifiques.

La présente invention a pour but de proposer un élément de pied de sonde
doté d'une protection renforcée pour résister aux contraintes lors de l'enfouissement
10 du pied de sonde.

Un autre but de la présente invention consiste à proposer un élément de pied
de sonde et un pied de sonde accroissant le volume de décantation des impuretés
et particules en suspension.

15

C'est un autre but enfin de la présente invention que de réaliser un procédé
de mise en place d'une sonde géothermique efficace et ne nécessitant pas d'outils
spécifiques ou d'opérations complexes.

20

L'invention réalise ces buts au moyen d'un élément de pied de sonde
géothermique comprenant deux portions tubulaires présentant des axes parallèles
à un axe longitudinal et destinées au raccordement de deux conduits,
respectivement d'amenée et de retour de fluide caloporteur, lesdites portions
tubulaires communiquant l'une avec l'autre au moyen d'une ouverture disposée sur
25 la paroi latérale des deux portions tubulaires, de manière à délimiter deux cavités
basses pour le dépôt des impuretés en suspension au sein du fluide caloporteur.

Dans un mode de réalisation particulier l'une des face de l'élément comporte
une section plane de manière à permettre un assemblage de deux éléments pour la
30 constitution d'un pied de sonde.

De préférence, l'élément comporte, du côté de la face plane, un ensemble
d'évidements et de nervures de renforcement desdites portions tubulaires délimitant
une surface de contact plane.

Dans un mode de réalisation particulier, l'on dispose un jeu de tétons et de trous pour le positionnement relatif de deux éléments de pied de sonde.

Dans un mode de réalisation particulier, l'élément de pied de sonde comporte
5 une base doté d'un trou traversant radial destiné à recevoir un ensemble écrou-boulon destiné au maintien de l'assemblage et au lestage du pied de sonde.

Dans un mode de réalisation particulier, l'élément de pied de sonde comporte un bouclier de protection enveloppant complètement, lors de l'assemblage de deux
10 éléments de pied de sonde, lesdites portions tubulaires de deux éléments assemblées à l'exception de ladite base. De préférence, le bouclier est réalisé en NORYL et comporte un système de clippage assurant le blocage de l'ensemble.

Dans un mode de réalisation particulier, l'élément de pied de sonde comporte un
15 alésage longitudinal et un lamage destiné à recevoir une tête d'écrou noyée au sein dudit élément pour y recevoir une tige filetée vissée dans ladite tête d'écrou.

L'invention réalise également un procédé de mise en place d'une sonde géothermique comportant deux éléments de pied de sonde tels que défini
20 précédemment, ledit procédé comportant les étapes suivantes :

- assemblage de deux éléments de pieds de sonde ;
- ajout d'un bouclier de protection destiné à protéger lesdites portions tubulaires de chacun desdits éléments ;
- mise en place par vissage d'une tige filetée sur une tête d'écrou noyée au sein de
25 ladite sonde ;
- vissage d'un premier tube de poussée sur ladite tige filetée comportant un alésage fileté à son extrémité ;
- enfouissement jusqu'au fond du puits de ladite sonde avec son pied de sonde en accompagnant le mouvement au moyen du premier tube de poussée et de tubes de
30 poussée supplémentaires ;
- dévissage du premier tube de poussée ; et
- injection d'un coulis destiné à remplir le puits de forage ; et
- extraction dudit tube de poussée.

Description des dessins

D'autres caractéristiques, but et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description et des dessins ci-après, donnés uniquement à titre
5 d'exemples non limitatifs. Sur les dessins annexés :

Les figures 1a, 1b et 1c illustrent respectivement une vue latérale gauche, une vue arrière et une vue de dessous d'un élément de pied de sonde faisant apparaître la définition des coupes B-B, C-C et D-D.

10

Les figures 1d et 1e illustrent respectivement la coupe B-B ainsi qu'une vue de dessus d'un mode de réalisation d'un élément de pied de sonde conforme à la présente invention.

15 La figure 2a illustre une vue latérale droite d'un élément de pied de sonde.

La figure 2b illustre une vue avant d'un élément de pied de sonde

La figure 2c illustre la coupe E-E d'un élément de pied de sonde.

20

Les figures 3a, 3b et 3c illustrent respectivement les coupes D-D, C-C et A-A correspondant à la vue arrière de la figure 1b.

La figure 4a illustre une vue avant d'un ensemble comportant deux éléments
25 de pied de sonde associés au bouclier conformément à un , définissant également deux coupes A-A et H-H.

30

La figure 4b illustre la coupe A-A de l'ensemble de pied de sonde de la figure 4a, définissant par ailleurs la coupe C-C.

La figure 4c illustre la coupe H-H de l'ensemble de pied de sonde de la figure 4a.

La figure 4d illustre la coupe C-C définie dans la figure 4b.

La figure 4e illustre une vue de dessus de l'ensemble de pied de sonde.

Les figures 5a, 5d, 5e , 5f et 5g illustrent respectivement une vue avant, latérale, arrière, de dessous et de dessus d'un mode de réalisation d'un bouclier de protection conforme à la présente invention.

Les figures 5b et 5c illustrent respectivement les coupes B-B et A-A définies dans la figure 5a.

Les figures 6a et 6b illustrent deux vues en perspective, respectivement avant et arrière, d'un mode de réalisation d'un pied de sonde des figures 1 à 3.

La figure 7 illustre une perspective d'un mode de réalisation d'un bouclier de protection.

La figure 8 illustre l'ensemble complet du pied de sonde, comportant les deux éléments, le bouclier de protection, la tige filetée et l'ensemble boulon-écrou servant au lest du pied de sonde.

La figure 9 illustre un procédé de mise en place de la sonde géothermique.

Description d'un mode de réalisation préféré

L'on décrit à présent un mode de réalisation particulier d'un ensemble de pied de sonde géothermique conforme à la présente invention, lequel se compose de deux éléments de pied de sonde formant chacun un dispositif de raccordement d'un conduit et d'un conduit de retour d'un fluide caloporteur, les conduits n'étant pas représentés dans la figure.

Dans un mode de réalisation particulier, non limitatif, les deux éléments de pied de sonde constitutif d'un ensemble sont parfaitement identiques, et conformes à la représentation faite dans les dessins annexés et notamment les figures 1a-e

les figures 2a-c et les figures 3a-c, les deux éléments de pied de sonde étant enveloppés d'un bouclier qui sera décrit plus avant en relation avec les figures 4a-e.

5 L'on se bornera donc, dans la suite, à la description d'un seul élément de pied de sonde, lequel sera réalisé de préférence en matériau polymère, tel que du PolyEthylène Haute-Densité (PEHD), Polyéthylène Réticulé PE-RT, PolyButène PB etc...

10 D'une manière générale, et c'est l'un des avantages du mode de réalisation décrit, la présence d'un bouclier de protection permet d'envisager de multiples matériaux pour la constitution d'un élément de pied de sonde.

15 Les figures 1B et 2b illustrent respectivement des vues arrière et avant d'un mode de réalisation d'un élément de pied de sonde, lequel se compose de deux portions tubulaires 10 et 20 présentant des axes parallèle à un axe longitudinal 100 (qui sera un axe de symétrie du pied de sonde une fois assemblé) et communiquant l'une avec l'autre au moyen d'une ouverture 30 disposée en position haute sur la paroi latérale des deux portions tubulaires, avec une forme, par exemple de rainure.

20 L'on notera déjà, et cela est une différence fondamentale par rapport à l'enseignement de la demande de brevet EP2273213 précitée, que la structure décrite reste parfaitement symétrique en sorte qu'il n'est nullement besoin de se soucier de la nature du conduit (amenée ou retour) qui sera raccordé à l'une des deux portions tubulaires 10 et 20.

25

Par ailleurs, et contrairement à la disposition caractéristique décrite dans la demande de brevet, l'on voit que l'ouverture ne se situe absolument pas au niveau de l'extrémité de l'une quelconque des deux portions tubulaires, mais plutôt en son milieu voire en position haute, en sorte que l'agencement de ces deux portions
30 tubulaires avec leur ouverture commune présente la forme d'un « H ».

Avec un premier avantage significatif, à savoir la possibilité de délimiter deux cavités ou zones de décantation 11 et 21 (également visibles dans la coupe AA de la figure 3c) dans les deux portions tubulaires 10 et 20.

Cela permet ainsi d'accroître significativement le volume de la zone de décantation et prévient d'autant les risques de dysfonctionnement dus à la circulation de particules et impuretés en suspension dans le fluide caloporteur.

5 C'est là un autre avantage par rapport à la solution connue de la demande de brevet précitée.

De manière à permettre un assemblage ferme de deux éléments de pied de sonde, l'une des faces (ici la face arrière telle que représentée sur la figure 1b)
10 présente une section plane de manière à permettre un assemblage avec un second élément de pied de sonde. Le positionnement relatif des deux éléments est assuré par deux jeux de tétons 22-23 et trous 12-13.

Dans un mode de réalisation particulier, la face arrière pourra présenter une
15 surface complètement plane ou, alternativement comme cela est illustré dans la figure 1b, l'on aménage un certain nombre d'évidements de manière à alléger la consommation de matière tout en préservant un certain nombre d'éléments de contact pour assurer la planéité de la face arrière, comme ce que l'on voit avec le cadre 14, mais également les nervures de renfort 15 réalisant tout à la fois une
20 surface de contact plane suffisante ainsi que le renforcement de la solidité des portions tubulaires 10 et 20.

La section plane de la face arrière est particulièrement visible sur les figures 1d et 1e, mais également sur les vues en perspective montrant que, au contraire,
25 s'agissant de la face avant, l'on s'est borné à j'ajout de coins préservant les arrondis dus aux portions tubulaires 10 et 20 et laissant paraître une forme en « 8 ».

Toujours en référence aux figures 1a-b et 2a-2b, l'on voit également que l'élément de pied de sonde comporte, dans sa partie inférieure, une base 40
30 centrée sur l'axe 100, qui pourra être sensiblement demi-cylindrique, éventuellement dotée d'un chanfrein 41. La base 40 est destinée à faciliter l'enfouissement de la sonde dans le trou de forage mais, et cela est un avantage du mode de réalisation décrit, sert également à accroître le lest de la sonde pour accompagner le mouvement de descente.

Comme on le voit sur la figure 1b, la base 40 comporte de préférence un trou radial traversant 42 (par rapport à l'axe 100) permettant l'ajout d'un ensemble boulon-écrou permettant non seulement d'assembler fermement les deux éléments de pied de sonde mais, également et cela est un avantage, d'accroître le lest pour
5 faciliter l'enfouissement du pied de sonde.

L'on voit également dans la figure 1b qu'un jeu de nervures et de chambrages permet de délimiter un alésage coaxial 70 avec l'axe 100, et destiné à recevoir une tige filetée (illustrée par l'élément 80 dans la figure 4b et visible dans
10 la perspective de la figure 8).

Comme on le voit dans les figures 4d et 4e , lorsque l'on vient assembler deux éléments de pied de sonde ensemble, l'on réalise une structure qui présente alors un axe de symétrie 100 qui est également l'axe de l'alésage central.

15

Cette structure est alors destinée à recevoir un bouclier 200, lequel est illustré dans les figures 5a à 5f, qui présente une surface interne adaptée de manière à correspondre parfaitement au volume de l'ensemble des deux éléments de pied de sonde, une fois assemblés.

20

Dans un mode de réalisation, le bouclier réalise une double fonction, à savoir le serrage des deux éléments assemblés mais également une protection particulièrement efficace des portions tubulaires 10 et 20 de chacun des éléments de pied de sonde.

25

De préférence, le bouclier est réalisé en matériau de type NORYL ou tout autre matériau particulièrement robuste.

Dans un mode de réalisation, le bouclier présente une double ouverture 210
30 et 220 de manière à venir envelopper complètement les portions tubulaires 10 et 20 tout en dégageant les bases 40 de chacun des éléments internes, comme cela est illustré dans les figures 4a à 4e.

Dans un mode de réalisation particulier, chaque élément de pied de sonde comporte un jeu de clips 90, ajourés pour permettre une certaine flexion, destinés à coopérer avec des éléments de blocage correspondants du bouclier de protection. De cette manière, l'on facilite sans outil particulier l'assemblage et le blocage de l'ensemble venant rigidifier la structure du pied de sonde.

Dans un mode de réalisation particulier, la tige fileté 80 est destinée à se visser sur un tube comportant un alésage fileté, et pouvant se raccorder lui-même à d'autres tubes de manière à réaliser un tube de poussée accompagnant le mouvement et facilitant considérablement l'enfouissement du pied de sonde dans le puits de forage.

L'on prévient de ce fait les contraintes excessives sur les conduits d'amenée et de retour des fluides caloporteurs qui pourraient leur être préjudiciables.

Dans un mode de réalisation particulier, lorsque le pied de sonde est en place, l'on vient alors dévisser le tube de poussée comportant un alésage fileté pour laisser la tige fileté 80 à demeure sur le pied de sonde, comme cela est illustré sur la perspective de la figure 8.

De préférence, le tube de poussée se verra attribuer une fonction supplémentaire, à savoir que l'on viendra utiliser l'alésage du tube de poussée pour venir injecter un coulis adéquat permettant de remplir le trou de forage et d'assurer une conduction thermique adéquate autour des conduits.

La figure 9 illustre plus particulièrement le procédé de mise en place de la sonde géothermique qui vient d'être décrite.

Dans une étape 91, l'on assemble les deux éléments de pied de sonde auxquels se trouve raccordés les deux paires de conduits d'amenée/retour des fluides caloporteurs.

Dans une étape 92, l'on complète le pied de sonde par l'ajout du bouclier de protection destiné à protéger les portions tubulaires des deux éléments.

Dans une étape 93 l'on vient ensuite visser la tige filetée sur la tête d'écrou noyée dans le lamage au sein de la sonde.

5 Puis, dans une étape 94, l'on vient visser sur la tige un premier tube de poussée.

L'on procède ensuite, dans une étape 95, à l'enfouissement de la sonde avec son pied de sonde en accompagnant le mouvement au moyen du premier tube de poussée, puis en venant ajouter autant de tubes supplémentaires qu'il est
10 nécessaire pour enfouir le pied de sonde jusqu'au fond du puits.

Lorsque le pied de sonde est au fond du puits, l'on procède ensuite, dans une étape 96 au dévissage du tube de poussée de manière à libérer la tige filetée et l'extrémité de l'alésage du premier tube de poussée.

15

Puis, dans une étape 97, l'on procède à l'injection, via le même alésage , d'un coulis approprié permettant de remplir le puits de forage et d'accroître la conductivité thermique autour des conduits d'amenée/retour du fluide caloporteur.

20 L'on procède enfin, dans une étape 98, à l'extraction définitive du tube de poussée.

Avantages de l'invention.

Comme on l'a vu, la présente invention permet la réalisation d'un pied de sonde géothermique particulièrement robuste en raison de l'existence d'un bouclier de protection venant tout à la fait protéger efficacement le raccord lors de l'enfouissement mais également de rigidifier efficacement l'ensemble.

Par ailleurs, la disposition présente en outre l'avantage d'offrir plusieurs possibilités d'accompagnement le mouvement lors de l'enfouissement de la sonde, soit au moyen de la tige filetée , soit au moyen du lest réalisé au moyen de l'ensemble boulon écrou.

Le foreur pourra choisir, tour à tour, l'une ou l'autre solution en fonction de ses souhaits.

15

Par ailleurs, le recours à deux pieds de sonde élémentaires, qui peuvent être accolés face à face, l'invention contribue à réduire les frais de fabrication.

Enfin, la présente invention présente en outre l'avantage de réaliser, dans chacune des extrémités des portions tubulaires en raison de la forme en « H », des réservoirs de décantation permettant de venir déposer les particules et impuretés en suspension dans le fluide caloporteur. Il en résulte une meilleure protection de la pompe à chaleur contre les risques de dysfonctionnement dus à la circulation de particules et impuretés en suspension dans le fluide caloporteur.

25

Revendications

1. Elément de pied de sonde géothermique comprenant deux portions tubulaires
5 (10, 20) présentant des axes parallèles à un axe longitudinal et destinées au
raccordement de deux conduits, respectivement d'amenée et de retour de fluide
caloporteur, lesdites portions tubulaires communiquant l'une avec l'autre au moyen
d'une ouverture disposée sur la paroi latérale des deux portions tubulaires, de
manière à délimiter deux cavités basses pour le dépôt des impuretés en suspension
10 au sein du fluide caloporteur.
2. Elément de pied de sonde géothermique selon la revendication 1, caractérisé en
ce qu'il comporte une face présentant une section plane de manière à permettre
l'assemblage de deux éléments pour la constitution d'un pied de sonde.
- 15 3. Elément de pied de sonde géothermique selon la revendication 2, caractérisé en
ce qu'il comporte un ensemble d'évidements et de nervures de renforcement
desdites portions tubulaires délimitant une surface de contact plane destinée à
l'assemblage avec un autre élément de pied de sonde.
- 20 4. Elément de pied de sonde géothermique selon la revendication 2 ou 3,
caractérisé en ce qu'il comporte un jeu de tétons et de trous pour le positionnement
relatif de deux éléments de pied de sonde.
- 25 5. Elément de pied de sonde géothermique selon la revendication 1, caractérisé en
ce qu'il comporte une base dotée d'un trou traversant radial destiné à recevoir un
ensemble écrou-boulon destiné au maintien de l'assemblage et au lestage du pied
de sonde.
- 30 6. Elément de pied de sonde géothermique selon la revendication 1, caractérisé en
ce qu'il comporte un bouclier de protection enveloppant complètement, lors de
l'assemblage de deux éléments de pied de sonde, lesdites portions tubulaires de
deux éléments assemblées à l'exception de ladite base.

7. Elément de pied de sonde géothermique selon la revendication 6, caractérisé en ce que ledit bouclier est réalisé en NORYL.

8. Elément de pied de sonde géothermique selon la revendication 6 ou 7, caractérisé en ce qu'il comporte un ensemble de clips coopérant avec des éléments de blocage sur ledit bouclier .

9. Elément de pied de sonde géothermique selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte un alésage longitudinal et un lamage destiné à recevoir une tête d'écrou noyée au sein dudit élément pour y recevoir une tige filetée vissée dans ladite tête d'écrou.

10. Procédé de mise en place d'une sonde géothermique comportant deux éléments de pied de sonde tels que défini dans l'une quelconque des revendications précédentes, ledit procédé comportant les étapes suivantes :

- assemblage (91) de deux éléments de pieds de sonde ;
- ajout (92) d'un bouclier de protection destiné à protéger lesdites portions tubulaires de chacun desdits éléments ;
- mise en place (93) par vissage d'une tige filetée sur une tête d'écrou noyée au sein de ladite sonde ;
- vissage (94) d'un premier tube de poussée sur ladite tige filetée comportant un alésage fileté à son extrémité ;
- enfouissement (95) jusqu'au fond du puits de ladite sonde avec son pied de sonde en accompagnant le mouvement au moyen du premier tube de poussée et de tubes de poussée supplémentaires ;
- dévissage (96) du premier tube de poussée ; et
- injection (97) d'un coulis destiné à remplir le puits de forage ; et
- extraction (98) dudit tube de poussée.

Fig.1a

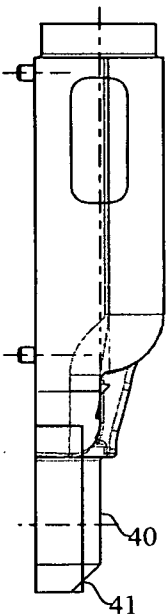


Fig.1c

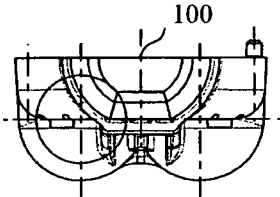


Fig.1b

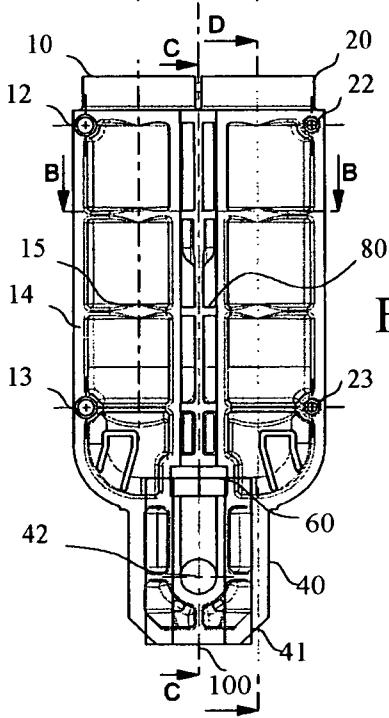


Fig.1d

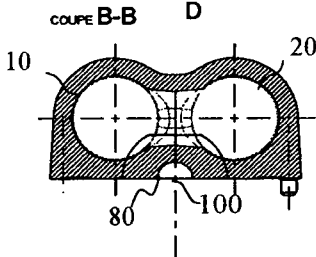


Fig.1e

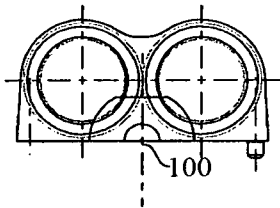


Fig. 2c

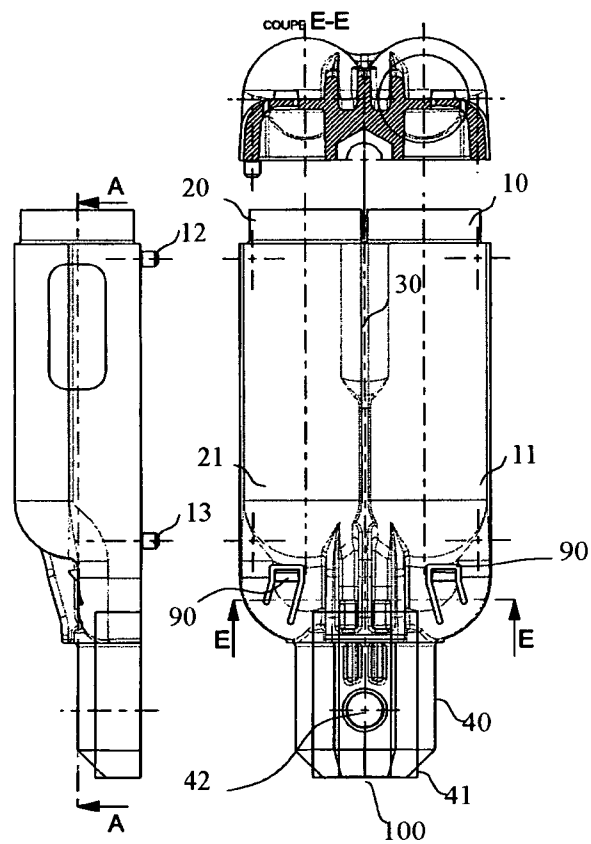


Fig. 2a

Fig. 2b

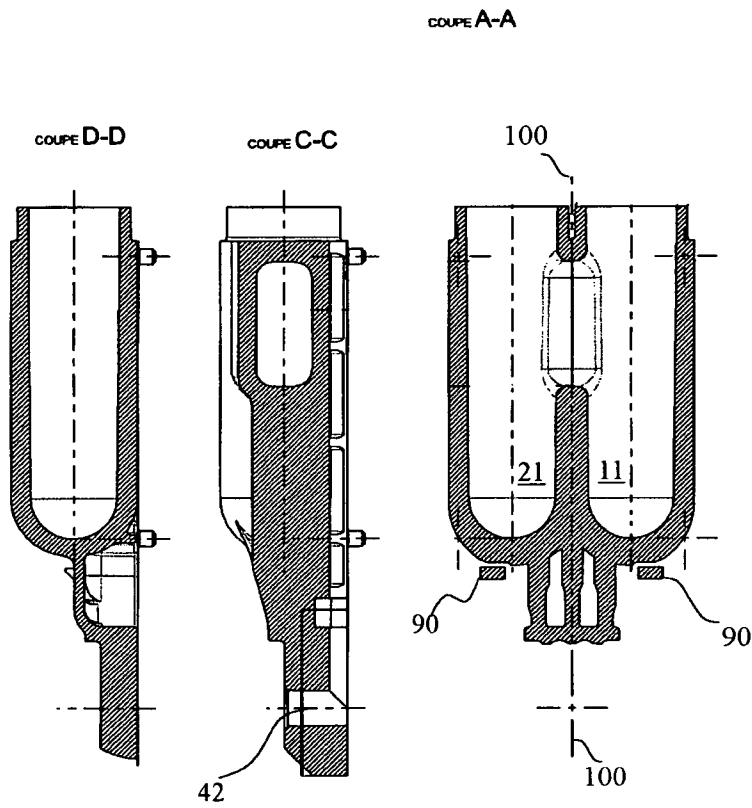
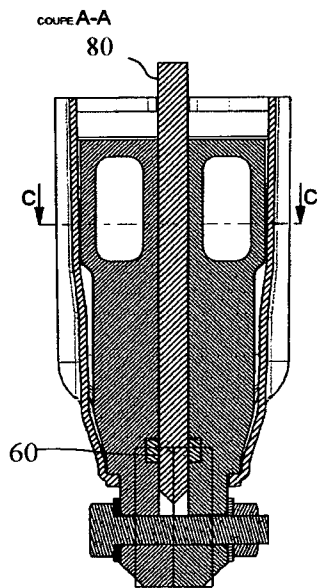


Fig. 3a

Fig. 3b

Fig. 3c

Fig. 4b



COUPE C-C

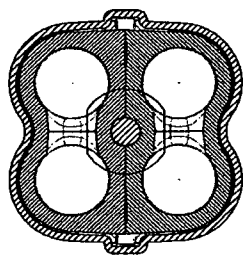


Fig. 4d

Fig. 4a

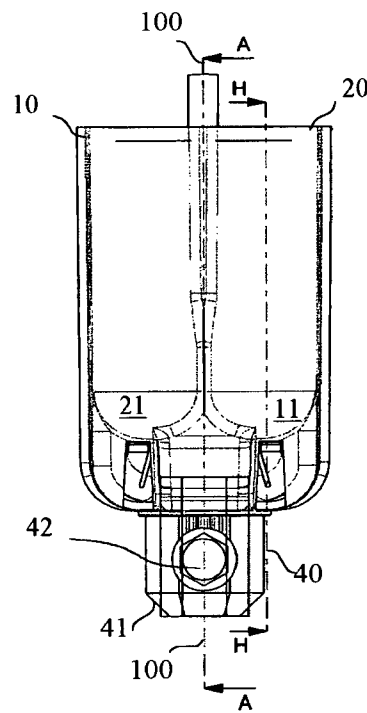


Fig. 4e

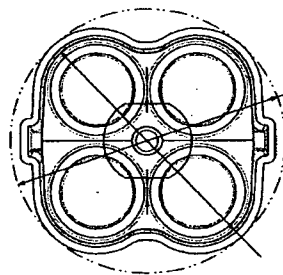
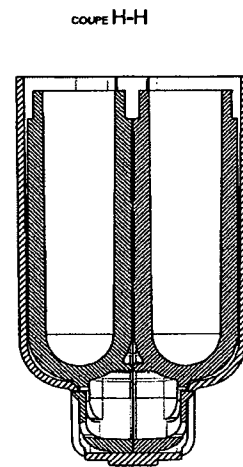


Fig. 4c



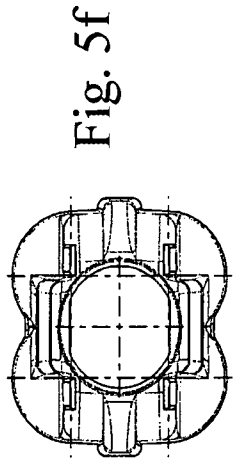


Fig. 5f

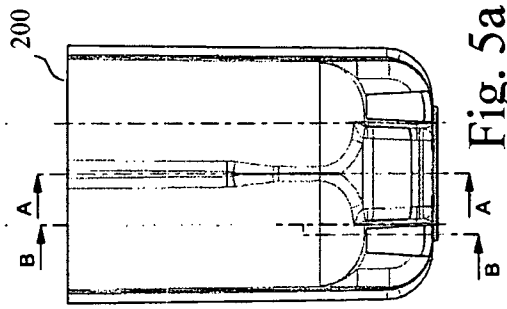


Fig. 5a

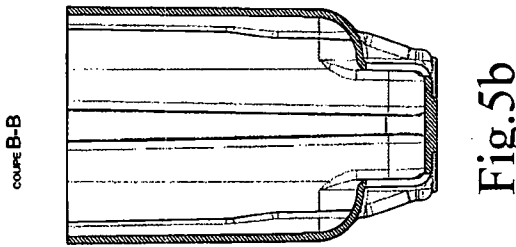


Fig. 5b

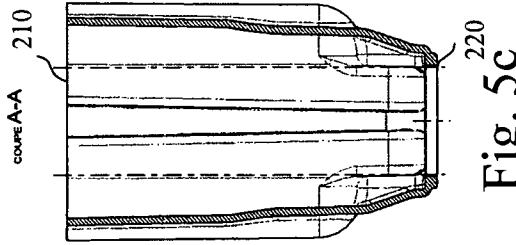


Fig. 5c

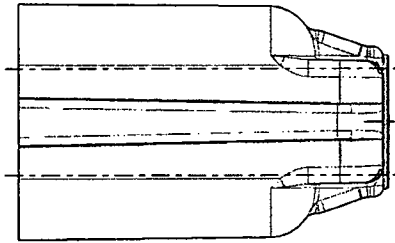


Fig. 5d

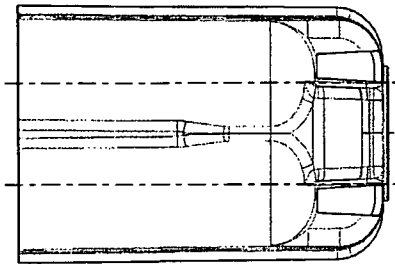


Fig. 5e

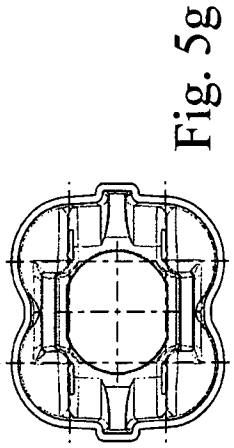


Fig. 5g

6/8

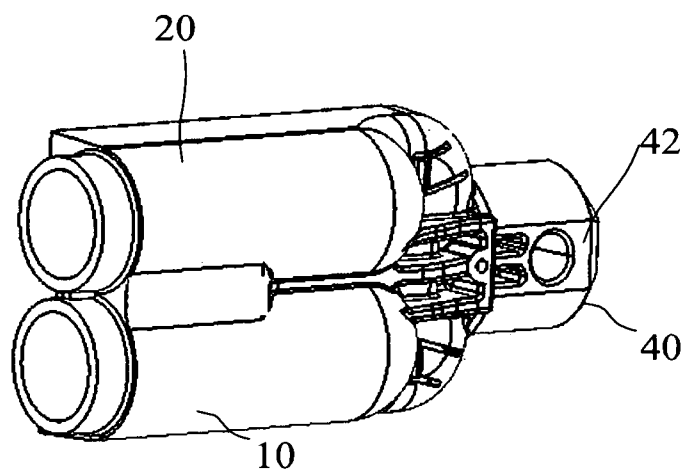


Fig. 6a

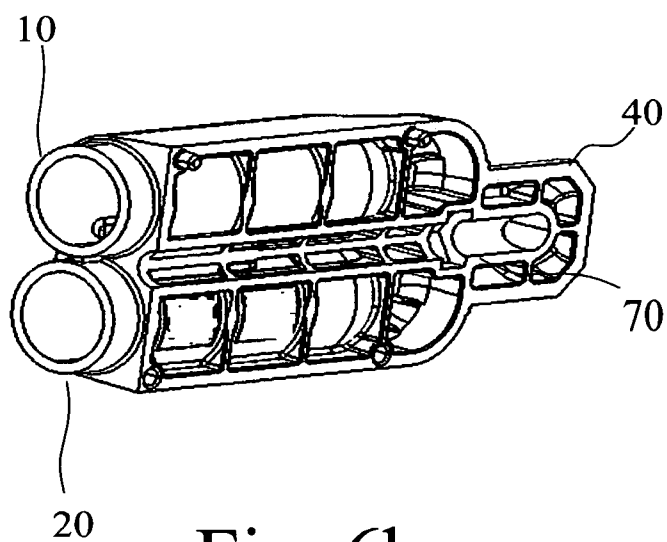


Fig. 6b

7/8

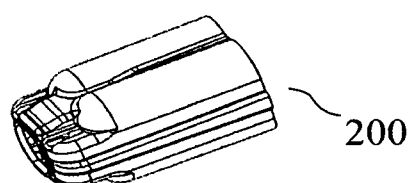


Fig. 7

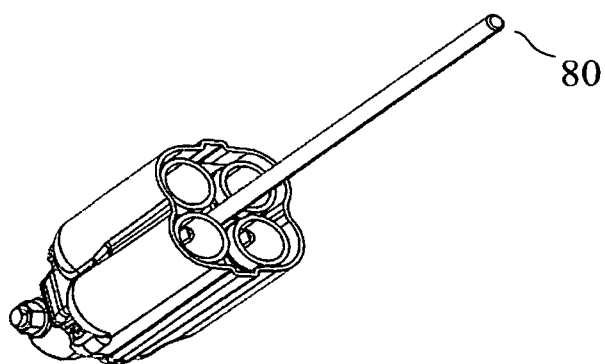


Fig. 8

8/8

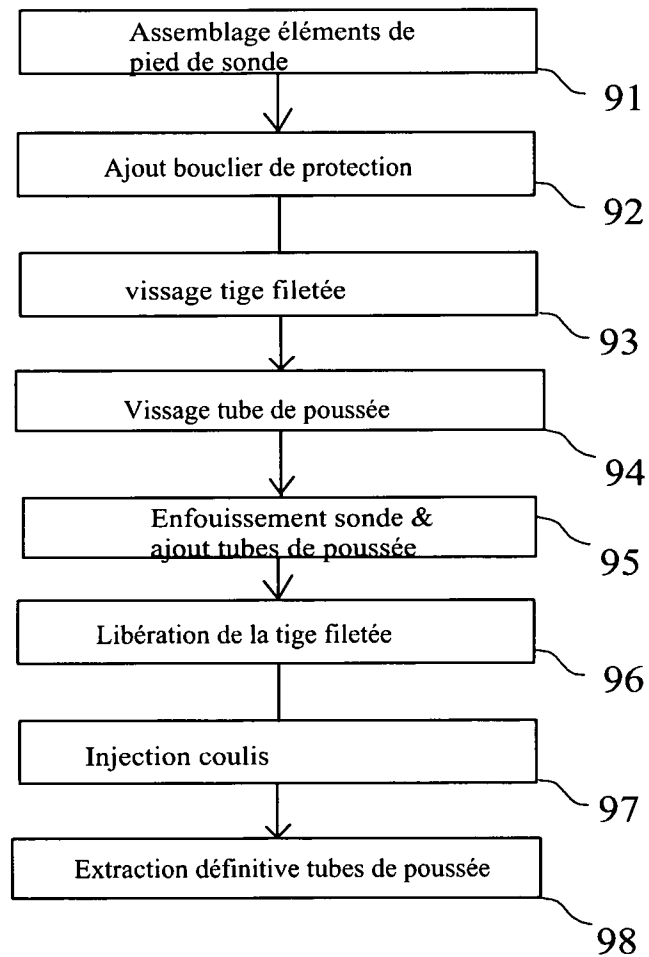


Fig. 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/002225

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F24J3/08
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F24J F28F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 20 2009 011508 U1 (REHAU AG & CO [DE]) 5 January 2011 (2011-01-05)	1,7
Y	paragraphs [0031] - [0041]; figure 2 -----	2-6,8,9
Y	WO 2009/129778 A2 (FRIATEC AG [DE]; LICHTBLAU RIGO [DE]; MAIER FABIAN [DE]) 29 October 2009 (2009-10-29) figures 1, 2 -----	2-4
Y	DE 20 2008 002687 U1 (REHAU AG & CO [DE]) 9 July 2009 (2009-07-09) figures 1-3 -----	5
Y	DE 20 2007 003029 U1 (PINKL JOACHIM [DE]; GRAF FRANZ [DE]) 31 May 2007 (2007-05-31) paragraph [0022]; figure 4 ----- -/-	6,8



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 August 2012

Date of mailing of the international search report

29/08/2012

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Louchet, Nicolas

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2012/002225

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 200 21 105 U1 (FRANK GMBH [DE]) 13 June 2001 (2001-06-13) page 5, lines 28, 29 page 7, line 25 - page 8, line 2 -----	9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2012/002225

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 202009011508 U1	05-01-2011	DE 202009011508 U1	05-01-2011
		WO 2011023310 A2	03-03-2011

WO 2009129778 A2	29-10-2009	DE 102008057245 A1	29-10-2009
		EP 2281154 A2	09-02-2011
		WO 2009129778 A2	29-10-2009

DE 202008002687 U1	09-07-2009	CN 101965487 A	02-02-2011
		DE 202008002687 U1	09-07-2009
		EP 2257747 A1	08-12-2010
		WO 2009106277 A1	03-09-2009

DE 202007003029 U1	31-05-2007	NONE	

DE 20021105 U1	13-06-2001	NONE	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2012/002225

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. F24J3/08
ADD.

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
F24J F28F

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	DE 20 2009 011508 U1 (REHAU AG & CO [DE]) 5 janvier 2011 (2011-01-05)	1,7
Y	alinéas [0031] - [0041]; figure 2 -----	2-6,8,9
Y	WO 2009/129778 A2 (FRIATEC AG [DE]; LICHTBLAU RIGO [DE]; MAIER FABIAN [DE]) 29 octobre 2009 (2009-10-29) figures 1, 2 -----	2-4
Y	DE 20 2008 002687 U1 (REHAU AG & CO [DE]) 9 juillet 2009 (2009-07-09) figures 1-3 -----	5
Y	DE 20 2007 003029 U1 (PINKL JOACHIM [DE]; GRAF FRANZ [DE]) 31 mai 2007 (2007-05-31) alinéa [0022]; figure 4 ----- -/-	6,8



Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents



Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

20 août 2012

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

29/08/2012

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Louchet, Nicolas

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	DE 200 21 105 U1 (FRANK GMBH [DE]) 13 juin 2001 (2001-06-13) page 5, ligne 28, 29 page 7, ligne 25 - page 8, ligne 2 -----	9

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2012/002225

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 202009011508 U1	05-01-2011	DE 202009011508 U1	05-01-2011
		WO 2011023310 A2	03-03-2011
WO 2009129778 A2	29-10-2009	DE 102008057245 A1	29-10-2009
		EP 2281154 A2	09-02-2011
		WO 2009129778 A2	29-10-2009
DE 202008002687 U1	09-07-2009	CN 101965487 A	02-02-2011
		DE 202008002687 U1	09-07-2009
		EP 2257747 A1	08-12-2010
		WO 2009106277 A1	03-09-2009
DE 202007003029 U1	31-05-2007	AUCUN	
DE 20021105 U1	13-06-2001	AUCUN	